

**METHOD OF PROCESSING GASOLINE FRACTIONS**

**Patent number:** RU2080353  
**Publication date:** 1997-05-27  
**Inventor:** MARYSHEV VLADIMIR B (RU); BROJTMAN ALBERT Z (RU); KNYAZKOV ALEKSANDR L (RU); ESIPKO EVGENIJ A (RU); KHVOSTENKO NIKOLAJ N (RU); NIKITIN ALEKSANDR A (RU)  
**Applicant:** MARYSHEV VLADIMIR B (RU); BROJTMAN ALBERT Z (RU); KNYAZKOV ALEKSANDR L (RU); ESIPKO EVGENIJ A (RU); KHVOSTENKO NIKOLAJ N (RU); NIKITIN ALEKSANDR A (RU)  
**Classification:**  
- international: C10G59/06  
- european:  
**Application number:** RU19950110359 19950623  
**Priority number(s):** RU19950110359 19950623

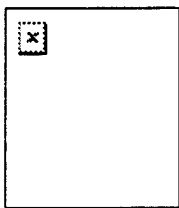
Abstract not available for RU2080353

.....  
Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**RU2080353**

**METHOD OF TREATMENT OF PETROL FRACTIONS**

Use: petrochemistry. Essence of the invention: petrol fraction divide on easy and heavy. Heavy fraction reform at the raised temperature and pressure 2,0 - 4,0 MPascal with reception of catalysate of reforming. Easy fraction reform at the raised temperature and pressure 0,5 - 2,0 MPascal. Products extracts with reception of aromatic hydrocarbons and raffinate. From raffinate with rectification allocate the fraction which is boiling away from 90 - 93 up to 100 - 103 Celsius, and direct her on mixture with heavy petrol fraction, and the staying raffinate fractions mix with catalysate of reforming of heavy petrol fraction.



(19) RU (11) 2080353 (13) C1

(51) 6 C10G59/06

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**(12) ОПИСАНИЕ  
ИЗОБРЕТЕНИЯ**

к патенту Российской Федерации

**Статус: может прекратить действие в соответствии со ст. 30 Патентного закона  
(по данным на 08.06.2004)**

(14) Дата публикации: 1997.05.27

(21) Регистрационный номер заявки: 95110359/04

(22) Дата подачи заявки: 1995.06.23

(46) Дата публикации формулы изобретения:  
1997.05.27(56) Аналоги изобретения: 1. Маслянский Г.Н.,  
Шапиро Р.Н. Каталитический риформинг  
бензинов. Химия и технология. - Химия, 1985,  
с. 169 - 170, 106-109. 2. Сулимов А.Д.  
Каталитический риформинг бензинов. - М.:  
Химия, 1973, с. 130 - 133. 3. Патент ФРГ N  
228557, кл. С 10 G 35/00, 1984. 4. Патент ЧССР N  
193796, кл. С 10 G 35/20, 1977.(71) Имя заявителя: Марышев Владимир  
Борисович; Бройтман Альберт  
Зельманович; Князьков Александр  
Львович; Есипко Евгений Алексеевич;  
Хвостенко Николай Николаевич;  
Никитин Александр Анатольевич(72) Имя изобретателя: Марышев Владимир  
Борисович; Бройтман Альберт  
Зельманович; Князьков Александр  
Львович; Есипко Евгений Алексеевич;  
Хвостенко Николай Николаевич;  
Никитин Александр Анатольевич(73) Имя патентообладателя: Марышев  
Владимир Борисович; Бройтман  
Альберт Зельманович; Князьков  
Александр Львович; Есипко Евгений  
Алексеевич; Хвостенко Николай  
Николаевич; Никитин Александр  
Анатольевич**(54) СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ БЕНЗИНОВЫХ ФРАКЦИЙ**

Использование: нефтехимия. Сущность изобретения: бензиновую фракцию разделяют на легкую и тяжелую. Последнюю реформируют при повышенной температуре и давлении 2,0 - 4,0 МПа с получением катализатора риформинга. Легкую фракцию риформируют при повышенной температуре и давлении 0,5 - 2,0 МПа. продукты экстрагируют с получением ароматических углеводородов и рафината. Из рафината ректификацией выделяют фракцию, выкипающую от 90 - 93 до 100 - 103°C, и направляют ее на смешение с тяжелой бензиновой фракцией, а оставшиеся фракции рафината смешивают с катализатором риформинга тяжелой бензиновой фракции. 1 табл.

**ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ**

Изобретение относится к нефтепереработке, в частности к способам переработки бензиновых фракций с использованием процесса каталитического риформинга, и может найти применение в нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности.

Каталитическому риформингу подвергают как широкие, так и узкие бензиновые фракции. В первом случае

получают базовый компонент высокооктанового бензина, во втором концентрате ароматических углеводородов, из которого экстракцией селективными растворителями извлекают ароматические углеводороды  $C_6$

$C_8$ . Остаточный продукт экстракции рафинат содержит преимущественно насыщенные углеводороды и используется для получения растворителей в качестве сырья пиролиза либо компонента автобензина. Из-за низкого октанового числа рафинат является нежелательным компонентом компаундирования автобензинов.

Процесс каталитического риформинга проводят путем контактирования указанных бензиновых фракций в присутствии циркулирующего водородсодержащего газа с платиносодержащим катализатором при повышенных температуре ( $450 - 550^{\circ}C$ ) и давлении ( $0,5 - 4,0$  МПа). При этом риформинг широких бензиновых фракций проводят при более высоком давлении, наиболее часто от  $2,0$  до  $4,0$  МПа, а узких при более низком давлении  $0,5 - 2,0$  МПа.

Известен способ переработки прямогонной бензиновой фракции с использованием процесса риформинга, в результате которого получают и ароматические углеводороды, и высокооктановый компонент автобензина [1]. По способу фракцию  $62 - 180^{\circ}C$  подвергают риформингу под давлением  $3,0$  МПа, из риформата ректификацией выделяют фракцию  $60 - 120^{\circ}C$ , из которой экстракцией извлекают бензол и толуол, а рафинат смешивают с фракциями, из которых не выделяют ароматические углеводороды. Полученный продукт имеет октановое число по моторному методу (МОЧ)  $80,1$  пунктов и  $87,7$  пунктов по исследовательскому методу (ИОЧ) и может быть использован как базовый компонент автотоплив.

В способе [2] для повышения эффективности процесса рафинат направляют не в продукты, а в сырье риформинга, повышая тем самым октановое число целевого продукта компонента автобензина. В близком по технической сущности способе [3] возвращают на повторное риформирование часть неароматических углеводородов, выделенных из риформата. Общим признаком способов [2] и [3] является организация циркулирующего через реакторы риформинга потока неароматических углеводородов.

Недостаток способов заключается в усилении реакций крекинга и ускоренном закоксовывании катализатора, что обусловлено низкой селективностью превращения углеводородов, входящих в состав рафината, а также накоплением в циркулирующем потоке трудно-рифформируемых углеводородов.

Известен также способ переработки бензиновой фракции [1] в соответствии с которым ее предварительно разделяют на легкую, выкипающую от  $62$  до  $105^{\circ}C$ , и тяжелую  $105^{\circ}C$  к.к. и риформируют на разных установках. Из легкой фракции риформингом и последующей экстракцией получают ароматические углеводороды и рафинат. Рафинат смешивают с продуктом риформинга тяжелой фракции с получением компонента автобензина. Раздельное риформирование фракций позволяет увеличить выработку ароматических углеводородов, однако компонент автобензина имеет невысокую октановую характеристику.

Наиболее близким к предлагаемому по технической сущности является способ [4, прототип] в соответствии с которым гидроочищенную бензиновую фракцию  $80$

$180^{\circ}C$  разделяют на два потока, часть первого потока ароматизируют при  $480 - 530^{\circ}C$ , давлении  $1,0 - 4,0$  МПа в присутствии полиметаллического платиносодержащего катализатора риформинга. Жидкий риформат делят на бензиновый компонент и компонент, из которого после экстракции получают ароматические углеводороды и рафинат, содержащий преимущественно алканы  $C_8 - C_{10}$ . Рафинат смешивают со вторым потоком гидроочищенной бензиновой фракции и подвергают риформингу на другой установке при  $490 - 535^{\circ}C$ , давлении  $1,0 - 4,0$  МПа в присутствии платиносодержащего катализатора риформинга. Получаемый риформат направляют на приготовление автобензина.

Повторный риформинг рафината, но без его рециркуляции, а "на проток", в качестве компонента сырья другой установки риформинга, позволяет несколько повысить селективность переработки исходной бензиновой фракции, однако недостаточно. Кроме того, при переработке бензиновой фракции по известному способу неудовлетворительным является октановая характеристика целевого бензинового компонента.

Предлагаемое изобретение позволяет повысить октановое число бензиновой фракции и его выход.

Указанный результат достигается предлагаемым способом, в соответствии с которым бензиновую фракцию разделяют на легкую и тяжелую, последнюю риформируют при повышенной температуре и давлении 2,0 4,0 МПа с получением катализатора риформинга, легкую фракцию риформируют при повышенной температуре и давлении 0,5 2,0 МПа, продукты экстрагируют с получением ароматических углеводородов и рафината, из рафината ректификацией выделяют фракцию, выкипающую от 90 93 до 100 103°C, и направляют ее на смешение с тяжелой бензиновой фракцией, а оставшиеся фракции рафината смешивают с катализатором риформинга тяжелой бензиновой фракции. Полученный целевой продукт, по сравнению с прототипом, имеет повышенное октановое число и более высокий выход.

Существенными отличительными признаками заявляемого способа являются: добавление части рафината, а именно фракции, выкипающей от 90 93 до 100 - 103°C, к тяжелой бензиновой фракции в качестве компонента сырья, а также смешение оставшихся фракций рафината уже с продуктами риформинга этого сырья.

Анализ известных технических решений в области переработки бензиновых фракций позволяет сделать вывод об отсутствии в них признаков, сходных с существенными отличительными признаками заявляемого способа, то есть о соответствии заявляемого технического решения требованию изобретательного уровня.

Переработка бензиновой фракции по предлагаемому способу, то есть с использованием в качестве добавки к сырью именно указанной узкой фракции рафината и смешением оставшихся фракций рафината с продуктами риформинга, позволяет повысить выработку высокооктанового автобензина.

Положительный эффект наблюдается при выделении из рафината фракции с пределами выкипания от 90 93 до 100 103°C. Снижение температуры начала кипения указанной фракции приводит к усилению крекинга и снижению выхода высокооктанового компонента, вовлечение же в сырье фракции с более высоким концом кипения приводит к уменьшению октанового числа как оставшейся части рафината, так и целевого продукта.

Полученный положительный эффект является неожиданным и заранее не мог быть предсказан. Возможно, он связан с неравномерным распределением октановой характеристики по отдельным фракциям рафината, а также с различной селективностью риформирования углеводородов, содержащихся в рафинате.

По предлагаемому способу широкую бензиновую фракцию на установке вторичной ректификации бензинов разделяют на фракции: легкую, выкипающую от н. к. до 105°C, и тяжелую, выкипающую от 105 до 180°C. Легкую фракцию подвергают ароматизации при 490 520°C, давлении 2,0 МПа в присутствии платиносодержащего катализатора КР-108 на установке риформинга типа Л-35-6 с получением после экстракции продуктов риформинга бензола и толуола с выходами в расчете на легкую фракцию 10,2 мас. и 22,3 мас. соответственно, а также рафината. Из рафината ректификацией выделяют фракцию с интервалом выкипания от 90 93 до 100 103°C и подают ее на смешение с тяжелой бензиновой фракцией 105 180°C. Полученную сырьевую смесь риформируют при температуре 485 505°C, давлении 4,0 МПа в присутствии алюмоплатинового катализатора АП-64 на установке риформинга типа Л-35-11. К риформату (базовому компоненту автобензина) добавляют остаточные фракции рафината н.к. (90 - 93°C) и (100 103°C) к.к. и получают целевой продукт. Полученный продукт имеет МОЧ 77,1 пункта и ИОЧ 87,0 пунктов и представляет собой автобензин типа А-76 либо компонент компаундирования автобензина АИ-91, 92. Выход целевого продукта на исходную широкую бензиновую фракцию составляет 72,1 мас.

В сравнении с переработкой бензиновой фракции по известному способу, т. е. при смешении всего количества рафината с тяжелой бензиновой фракцией и последующего риформинга, октановое число целевого продукта повысилось на 1,5 пункта по моторному методу, а его выход на 2,3 мас. в расчете на широкую бензиновую фракцию.

Примеры конкретного использования способа приведены ниже.

Пример 1. Гидроочищенную бензиновую фракцию 62 180°C на ректификационной установке периодического действия разделяют на легкую фракцию, выкипающую от н. к. до 105°C, и тяжелую от 105 до 180°C с отборами 32 и 68 мас. соответственно. Легкую фракцию риформируют на пилотной установке с загрузкой 25 г алюмоплатинового катализатора АП-64 при 500°C, давлении 0,5 МПа, объемной скорости по сырью 1,6 ч<sup>-1</sup> и молярном отношении водород/сырье, равном 6. Риформат экстрагируют диэтиленгликолем и после отгонки последнего получают концентрат ароматических углеводородов и рафинат. Выход продуктов на фракцию 62 105°C составил: бензола 12,0 мас. толуола 25,4 мас. рафината 47,1 мас. Из рафината на установке ректификации боковым погоном выделяют фракцию, выкипающую от 90 до 100°C, выход которой на рафинат 35,1 мас. а октановое число 36,2 пунктов по моторному методу. Полученную фракцию смешивают с тяжелой фракцией 105 180°C и используют полученную смесь в качестве сырья риформинга для другой пилотной установки.

Риформинг указанной сырьевой смеси проводят в присутствии платинорениевого катализатора КР-108 при 490°C, давлении 2,0 МПа, объемной скорости 1,5 ч<sup>-1</sup> и мольном отношении водород/сырье, равном 6. К жидкому риформату добавляют фракции рафината, оставшиеся после выделения бокового погона 90-100°C, и получают целевой продукт с МОЧ 77,1 и ИОЧ 87,0 пунктов. Полученный продукт может быть использован как товарный автобензин А-76 либо в качестве базового компонента более высокооктанового автобензина. Его выход на исходную широкую бензиновую фракцию составил 72,1 мас.

Таким образом, переработка бензиновой фракции по предложенному способу позволила по сравнению с прототипом (пример 6) повысить как октановое число, так и выход высокооктанового компонента бензина.

Пример 2. Гидроочищенную бензиновую фракцию 62 180°C на ректификационной установке периодического действия разделяют на легкую и тяжелую фракции аналогично примеру 1. Легкую фракцию риформируют на пилотной установке в условиях примера 1 с получением ароматических углеводородов и рафината.

Из рафината на установке ректификации боковым погоном выделяют фракцию, выкипающую от 93 до 103°C, выход которой на рафинат составил 26,8 мас. а октановое число 34,1 пунктов по моторному методу. Полученную фракцию смешивают с тяжелой фракцией 105 180°C и используют полученную смесь в качестве сырья риформинга для другой пилотной установки.

Риформинг указанной сырьевой смеси проводят в присутствии платинорениевого катализатора КР-108 в условиях, приведенных в примере 1. К жидкому риформату добавляют фракции рафината, оставшиеся после выделения бокового погона 93 103°C, и получают целевой продукт с МОЧ 77,3 и ИОЧ 87,2 пунктов. Полученный продукт пригоден в качестве товарного автобензина А-76 либо базового компонента более высокооктанового автобензина. Его выход на исходную широкую бензиновую фракцию составил 72,4 мас.

Таким образом, предлагаемый способ эффективен также при выделении в качестве бокового погона фракции рафината с концом кипения 103°C.

Пример 3. Гидроочищенную бензиновую фракцию 62 180°C на ректификационной установке периодического действия разделяют на легкую и тяжелую фракции аналогично примеру 1. Легкую фракцию риформируют на пилотной установке в условиях примера 1 с получением ароматических углеводородов и рафината.

Из рафината на установке ректификации боковым погоном выделяют фракцию, выкипающую от 90 до 103°C, выход которой на рафинат составил 37,9 мас. а октановое число 37,7 пунктов по моторному методу. Полученную фракцию смешивают с тяжелой фракцией 105 180°C и используют полученную смесь в качестве сырья риформинга для другой пилотной установки.

Риформинг указанной сырьевой смеси проводят в присутствии платинорениевого катализатора КР-108 в условиях, приведенных в примере 1. К жидкому риформату добавляют фракции рафината, оставшиеся после выделения бокового погона 90-103°C, и получают продукт с МОЧ 77,6 и ИОЧ 87,5 пунктов. Полученный продукт может быть использован как товарный автобензин А-76 либо в качестве базового компонента более высокооктанового автобензина. Его выход на исходную широкую бензиновую фракцию

составил 72,0 мас.

Пример 4. Гидроочищенную бензиновую фракцию 62 180°C на ректификационной установке периодического действия разделяют на легкую и тяжелую фракцию аналогично примеру 1. Легкую фракцию риформируют на пилотной установке в условиях примера 1 с получением ароматических углеводородов и рафината.

Из рафината на установке ректификации боковым погоном выделяют фракцию, выкипающую от 93 до 100°C, выход которой на рафинат составил 23,2 мас. а октановое число 32,2 пунктов по моторному методу. Полученную фракцию смешивают с тяжелой фракцией 105 180°C и используют полученную смесь в качестве сырья риформинга для другой пилотной установки.

Риформинг указанной сырьевой смеси проводят в присутствии платинорениевого катализатора КР-108 в условиях, приведенных в примере 1. К жидкому риформату добавляют фракции рафината, оставшиеся после выделения бокового погона 93 100°C, и получают целевой продукт с МОЧ 76,8 и ИОЧ 86,6 пунктов. Полученный продукт может быть использован как товарный автобензин А-76 либо в качестве базового компонента более высокооктанового автобензина. Его выход на исходную широкую бензиновую фракцию 72,5 мас.

Таким образом, предлагаемый способ эффективен также при выделении в качестве бокового погона узкой фракции рафината, выкипающей от 93 до 100°C.

Пример 5. (Для сравнения). Гидроочищенную бензиновую фракцию 62 - 180°C на ректификационной установке периодического действия разделяют на легкую и тяжелую фракции аналогично примеру 1. Легкую фракцию риформируют на пилотной установке в условиях примера 1 с получением ароматических углеводородов и рафината.

В отличие от предыдущих примеров тяжелую фракцию риформируют без добавления к ней рафината, но с сохранением других условий примера 1. Рафинат при этом не разделяют на фракции, а целиком смешивают с жидкими продуктами риформинга тяжелой фракции. Полученный компонент бензина имеет высокий выход: в расчете на исходную широкую фракцию 73,0 мас. однако октановое число полученного продукта, неудовлетворительно низко МОЧ всего 74,2 пункта, а ИОЧ 83,6.

Таким образом, переработка широкой бензиновой фракции не по предлагаемому способу, а со смешением рафината и продуктов риформинга тяжелой фракции, приводит к снижению октанового числа компонента автобензина.

Пример 6 (прототип). Гидроочищенную бензиновую фракцию 62 180°C на ректификационной установке периодического действия разделяют на легкую и тяжелую фракции аналогично примеру 1. Легкую фракцию риформируют на пилотной установке в условиях примера 1 с получением ароматических углеводородов и рафината.

Все количество рафината без разделения смешивают с тяжелой фракцией бензина, полученную смесь риформируют в присутствии платинорениевого катализатора КР-108 при 490°C, давлении 2,0 МПа, объемной скорости 1,5 ч<sup>-1</sup> и мольном отношении водород/ сырье, равном 6. Получают целевой продукт компонент автобензина с МОЧ 75,6 и ИОЧ 84,9 пунктов. Полученный продукт не может быть использован как товарный автобензин, кроме того, его выход на исходную широкую бензиновую фракцию составил лишь 72,1 мас.

Сводная таблица примеров приводится в конце текста описания.

Таким образом, переработка бензиновой фракции по способу в соответствии с прототипом приводит к получению бензинового компонента с меньшим октановым числом по сравнению с переработкой по предложенному способу и более низким выходом в расчете на исходную бензиновую фракцию.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Способ переработки бензиновой фракции путем разделения ее на легкую и тяжелую, риформирования легкой фракции при повышенной температуре и давлении 0,5-2 МПа, экстракции продуктов с получением ароматических углеводородов и рафината, смешения рафината и тяжелой фракции, риформирования смеси при повышенной температуре и давлении 2,0-4,0 МПа с получением высокооктанового компонента автобензина, отличающийся тем, что из рафината предварительно выделяют фракцию, выкипающую от 90-93 до 100-103°C, и смешивают ее с тяжелой бензиновой фракцией, а оставшиеся фракции рафината направляют на смешение с компонентом автобензина.



## ИЗВЕЩЕНИЕ ОБ ИЗМЕНЕНИИ ПРАВОВОГО СТАТУСА

Номер бюллетеня	17/2002
Дата публикации бюллетеня	2002.06.20
Код изменения правового статуса	ММ4А - Досрочное прекращение действия патентов РФ из-за неуплаты в установленный срок пошлин за поддержание патента в силе
Дата прекращения действия патента	1997.06.24

## РИСУНКИ

Рисунок 1

№ примера	Фракция рафината, °С	МОС фракции рафината	Доля фракции в рафинате, мас. %	Бензиловый компонент	
				Выход, мас. %	МОС/ИОС
1.	90 - 100	36,2	35,1	72,1	77,1/87,0
2.	93 - 103	34,1	26,8	72,4	77,3/87,2
3.	90 - 103	37,7	37,9	72,0	77,6/87,5
4.	93 - 100	32,2	23,2	72,5	76,8/86,6
5.*	-	-	-	73,0	74,2/83,6
6.**	Н.К. - К.К.	59,2	100,0	69,8	75,6/84,9

\* Весь рафинат смешивают с продуктами риформинга тяжелой фракции

\*\* Весь рафинат направляют в качестве сырья на смешение с тяжелой фракцией

RU 2080353 C1

RU 2080353 C1